

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:

Jin-hyun KIM

Application No.: TO BE ASSIGNED

Group Art Unit: TO BE ASSIGNED

Filed: September 8, 2003

Examiner:

For: A PRINT HEAD OF AN INK-JET PRINTER AND FABRICATION METHOD THEREOF

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN
APPLICATION IN ACCORDANCE
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Commissioner for Patents
PO Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicant(s) submit(s) herewith a certified copy of the following foreign application:

Korean Patent Application No(s). 2002-63571

Filed: October 17, 2002

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing date(s) as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

Date: 9/8/03

By: 

Michael D. Stein
Registration No. 37,240

1201 New York Ave, N.W., Suite 700
Washington, D.C. 20005
Telephone: (202) 434-1500
Facsimile: (202) 434-1501

대한민국 특허청

KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 10-2002-0063571
Application Number PATENT-2002-0063571

출원년월일 : 2002년 10월 17일
Date of Application OCT 17, 2002

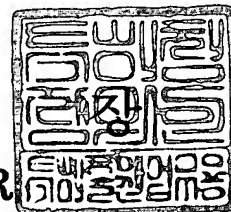
출원인 : 삼성전자 주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2002 년 12 월 30 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2002. 10. 17
【발명의 명칭】	잉크젯 프린터의 프린트 헤드 및 그 제조방법
【발명의 영문명칭】	Print head of ink-jet printer and fabrication method therefor
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	정홍식
【대리인코드】	9-1998-000543-3
【포괄위임등록번호】	2000-046970-1
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김진현
【성명의 영문표기】	KIM, JIN HYUN
【주민등록번호】	650721-1683216
【우편번호】	441-400
【주소】	경기도 수원시 권선구 곡반정동 삼성래미안아파트 104동 806호
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 정홍식 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	16 면 16,000 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	19 항 717,000 원
【합계】	762,000 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명의 잉크젯 프린터의 프린트 헤드는 회로부의 배선의 리드 단부와 본딩 패드 사이의 접합시 발생하는 충격에 의해 리드 단부와 기판 사이에 전기적 쇼트가 발생하는 것을 방지하고 메인 칩 에리어를 물리적으로 보호하기 위하여 스크라이브 레인 에리어에 메인 칩 에리어 및 기판과 전기적으로 분리되게 형성된 완충 패턴부를 구비한다. 본 발명의 프린트 헤드 제조방법은 스크라이브 레인 에리어에 최소한 한 층 이상의 절연층을 형성하는 단계, 및 절연층이 형성된 스크라이브 레인 에리어에 소정 형태의 다수의 구멍을 갖는 판, 일정 형태로 배열된 다수의 소정 형태의 판, 및 그물/격자 형태의 판 중의 하나로 이루어진 최소한 하나 이상의 보강패턴을 형성하는 단계를 포함한다. 본 발명의 프린트 헤드 및 그 제조방법은 헤드 칩 외곽에 완충 패턴부를 제공함으로써, 회로부의 배선의 리드 단부와 본딩 패드 사이의 접합시 발생하는 리드 단부와 기판 사이의 전기적인 쇼트를 방지할 수 있을 뿐 아니라, 프린팅시 헤드 칩이 파손되는 것을 방지할 수 있다.

【대표도】

도 10f

【색인어】

프린트 헤드, 스크라이브 레인, 쇼트, 방지, 보강

【명세서】**【발명의 명칭】**

잉크젯 프린터의 프린트 헤드 및 그 제조방법(Print head of ink-jet printer and fabrication method therefor)

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래의 잉크젯 프린터의 프린트 헤드와 잉크 카트리지의 결합관계를 예시하는 분해 사시도.

도 2는 도 1에 도시한 프린트 헤드의 부분 평면도.

도 3은 도 2의 선 I-I을 따라 도시한 단면도.

도 4는 도 1에 도시한 프린트 헤드의 회로부의 배선의 리드 단부와 헤드 칩의 본딩 패드 사이의 접합관계를 예시하는 부분 평면도.

도 5는 종래의 잉크젯 프린터의 프린트 헤드의 헤드 칩의 문제점을 예시하는 사진.

도 6은 본 발명의 프린트 헤드를 구성하는 헤드 칩이 다수의 칩형태로 형성된 웨이퍼를 예시하는 부분 평면도.

도 7a 및 도 7b는 본 발명에 따른 잉크젯 프린터의 프린트 헤드의 본딩 패드와 회로부의 배선의 리드 단부 사이의 접합관계를 예시하는 부분 평면도 및 단면도.

도 8은 본 발명에 따른 프린트 헤드의 헤드 칩의 완충 패턴부의 일 예를 예시하는 부분도.

도 9는 본 발명에 따른 프린트 헤드의 헤드 칩의 완충 패턴부의 변형 예를 예시하는 부분도.

도 10a 내지 도 10f는 본 발명에 따른 잉크젯 프린터의 프린트 헤드의 제조방법을 예시하는 공정도.

도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1: 프린트 헤드	10: 잉크 카트리지
20, 110: 헤드 칩	21, 101: 기판
22: 잉크 공급 매니폴드	23: 노즐 플레이트
24: 잉크 토출 노즐	25: 히터
26, 109: 본딩 패드	27, 104a: 하부 메탈
28, 106a: 콘택 플러그	28a, 121: 요홈
29: 잉크 챔버	32, 132: 리드 단부
34, 131: 배선	37: 챔버 플레이트
41, 103, 105: 층간 절연층	100: 웨이퍼
102: 소자 분리막	104, 106: 보강패턴
104', 106': 판 패턴	107: 패시베이션층
108: 챔버/노즐 플레이트	111, 111': 메인 칩 에리어
113, 113': 패드 영역	114, 114': 완충 패턴부
115, 115': 스크라이브 라인 에리어	117: 절삭선
134, 135: 구멍	

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <27> 본 발명은 잉크젯 프린터의 프린트 헤드에 관한 것으로, 보다 상세하게는 프린터 헤드의 메인 칩 에리어에 형성된 본딩 패드에 회로부의 배선의 리드 단부를 접합할 때 발생하는 충격 등에 의해 리드 단부와 기판 사이에 발생하는 전기적 쇼트와 헤드 칩의 파손을 방지하도록 스크라이브 레인 에리어(Scribe lane area)에 완충 패턴부를 형성한 잉크젯 프린터의 프린트 헤드에 관한 것이다.
- <28> 일반적으로, 잉크젯 프린터는 도 1에 도시한 바와 같이, 잉크를 담고 있는 잉크 카트리지(10)에 부착되어 콘택 패드(36)를 통해 프린터 본체와 전기적 신호를 주고 받는 프린트 헤드(1)를 구비한다.
- <29> 프린트 헤드(1)는, 각각 버블을 생성하기 위한 히터(25; 도 3)와 잉크 토출 노즐(24)로 구성된 다수의 잉크 토출부를 갖는 헤드 칩(20), 및 각각의 잉크 토출부를 구동 및 제어하는 회로들이 형성된 가요성 인쇄회로판(flexible printed circuit board)으로 이루어진 회로부(30)를 포함한다.
- <30> 헤드 칩(20)은 상면에 회로부(30)의 배선(34)의 리드 단부(32)와 본딩된 본딩 패드(26)와 히터(25)가 형성된 실리콘 기판(21), 기판(21) 위에 배치되어 잉크 챔버(29)를 한정하는 챔버 플레이트(37), 및 잉크 챔버(29) 위쪽에 배치되고 잉크 토출 노즐(24)이 형성된 노즐 플레이트(23)를 구비한다.

- <31> 기관(21)에는 잉크 카트리지(10)로부터 각각의 잉크 챔버(29)로 잉크를 공급하기 위한 잉크 공급 매니폴드(22)가 기관(21)의 하면으로부터 상면으로 관통하여 형성되어 있다.
- <32> 노즐 플레이트(23)와 챔버 플레이트(37)가 형성된 기관(21)은 잉크 카트리지(10)의 기관 탑재용 홈(14)에 접착제(50)에 의해 부착된다.
- <33> 이러한 프린트 헤드(1)의 동작을 살펴보면, 먼저, 잉크 카트리지(10)의 잉크 공급 구(12)를 통해 공급되는 잉크는 프린트 헤드(1)의 기관(20) 하면으로부터 잉크 공급 매니폴드(22)를 통하여 챔버 플레이트(37)와 노즐 플레이트(23)에 의해 형성된 잉크 챔버(29)에 도달한다.
- <34> 잉크 챔버(29)에 일시적으로 정체된 잉크는 히터(25)로부터 발생된 열에 의해 순간적으로 가열된다.
- <35> 이 때, 잉크는 폭발성 버블을 발생하고, 이에 따라 잉크 챔버(29)내의 잉크 중 일부가 발생된 버블에 의해 잉크 챔버(29) 위에 형성된 잉크 토출 노즐(24)을 통하여 프린트 헤드(1) 밖으로 토출된다.
- <36> 그러나, 이러한 종래의 프린트 헤드(10)는 기관(21)에 형성된 다수의 본딩 패드(26)가 압전 방식에 의해 상응하는 회로부(30)의 배선(34)의 리드 단부(32)와 접촉되는 구조를 갖는다.
- <37> 따라서, 통상 구리로 이루어진 리드 단부(32)와 알루미늄으로 이루어진 본딩 패드(26)가 압전 방식으로 서로 접촉될 때, 리드 단부(32)는 헤드 칩(20)의 스크라이브 라인 에리어의 절연층(39)을 압착하여 누르게 된다.

- <38> 이와 같이, 스크라이브 레인 에리어의 절연층(39)이 리드 단부(32)에 의해 눌러지면, 도 5에 도시한 바와 같이, 스크라이브 레인 에리어의 기판(21)의 절연층(39)이 절삭면(45)에서 눌린 자국(46)을 형성하며 손상된다.
- <39> 이 상태에서, 프린트 헤드(1)가 잉크 카트리지(10)에 장착되어 프린팅을 수행하게 되면, 와이핑 동작등에 의해 손상된 스크라이브 레인 에리어의 절연층(39)은 계속적인 스트레스를 받게 되고, 이에 따라 리드 단부(32)가 그라운드된 실리콘 기판(21)과 맞닿게 되어 전기적인 쇼트를 발생하는 문제가 발생하게 된다.
- <40> 또한, 종래의 프린트 헤드(10)는 본딩 패드(26)가 하부 메탈(27)과 콘택 플러그(28) 사이의 층간 절연층(41)에 형성된 넓은 비아 홀(42)을 통해 연결된 구조를 가지므로, 도 4에 도시한 바와 같이, 콘택 플러그(28)의 상면은 넓고 평평하게 형성된 요홈(28a)을 갖는다.
- <41> 따라서, 단부 리드(32)가 콘택 플러그(28)의 상면에 압전 방식으로 접촉될 때, 리드 단부(32)는 콘택 플러그(28)와 잘 접합되지 않게 되고, 이에 따라 리드 단부(32)와 콘택 플러그(28) 사이에서 접합 불량 발생하기 쉽게 된다.
- <42> 이 상태에서, 프린트 헤드(1)의 와이핑 동작시 와이퍼가 접합 불량이 발생된 리드 단부(32)와 빈번하게 접촉하게 되면, 리드 단부(32)가 콘택 플러그(28)로부터 떨어지게 되고, 이에 따라 해당하는 잉크 토출부의 잉크 분사가 이루어지지 않게 되는 인쇄불량을 발생하게 된다.

- <43> 또한, 종래의 프린트 헤드(10)는 잉크 공급 매니폴드(22)가 기관(21)을 관통하는 구조를 가지므로, 헤드 칩(20)의 기관(21)이 기계적으로 취약하게 되고, 이로 인해 외부의 작은 충격으로도 잉크 공급 매니폴드(22)를 중심으로 파손되는 문제가 있었다.
- <44> 또한, 종래의 프린트 헤드(10)는 프린팅시 히터(25) 등에 의해 헤드 칩(20)내에서 발생하는 열이 잉크 카트리지(10) 등을 통해 외부로 방출되지 못하고 헤드 칩(20)내에 축적되어 헤드 칩(20)의 수명을 단축하거나 잉크 토출 효율을 떨어뜨리는 문제점이 있었다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <45> 본 발명은 위와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 본 발명의 주된 목적은 회로부의 배선의 리드 단부와 본딩 패드 사이의 접합시 발생하는 리드 단부와 기관 사이의 전기적인 쇼트를 방지할 수 있도록 헤드 칩 외곽에 완충 패턴부를 형성한 잉크젯 프린터의 프린트 헤드를 제공하는 데 있다.
- <46> 본 발명의 다른 목적은 회로부의 배선의 리드 단부와 본딩 패드 사이에 접합 불량 이 발생하지 않도록 리드 단부가 본딩 패드에 확고하게 부착되도록 한 잉크젯 프린터의 프린트 헤드를 제공하는 데 있다.
- <47> 본 발명의 또 다른 목적은 와이핑 동작등과 같은 프린팅시 파손되는 것을 방지하도록 충분한 기계적 강도를 갖는 잉크젯 프린터의 프린트 헤드를 제공하는 데 있다.
- <48> 본 발명의 또 다른 목적은 프린팅시 발생하는 열을 효율적으로 제거할 수 있는 잉크젯 프린터의 프린트 헤드를 제공하는 데 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<49> 위와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 한 실시양태에 따르면, 본 발명은 잉크 카트리지에서 공급되는 잉크를 토출하도록 기관에 형성된 잉크 토출부, 및 잉크 토출부를 제어하도록 회로부의 배선의 리드 단부와 연결되는 본딩 패드가 배치되는 메인 칩 에리어와; 메인 칩 에리어 외곽에 배치되고 메인 칩 에리어와 다른 프린트 헤드의 메인 칩 에리어 사이를 분리하는 절삭선이 배치되는 절삭영역을 구성하는 스크라이브 레인 에리어를 포함하는 잉크젯 프린터의 프린트 헤드에 있어서, 스크라이브 레인 에리어는 회로부의 배선의 리드 단부와 본딩 패드 사이의 접합시 발생하는 충격에 의해 리드 단부와 기관 사이에 전기적 쇼트가 발생하는 것을 방지하고 메인 칩 에리어를 물리적으로 보호하기 위하여 메인 칩 에리어 및 기관과 전기적으로 분리되게 형성된 완충 패턴부를 포함하는 잉크젯 프린터의 프린트 헤드를 포함한다.

<50> 양호한 실시예에 있어서, 완충 패턴부는 기관위에 형성된 최소한 한 층 이상의 절연층, 및 소정 형태의 다수의 구멍을 갖는 판, 일정 형태로 배열된 다수의 소정 형태의 판, 및 그물/격자 형태의 판 형태 중의 하나로 이루어진 최소한 하나 이상의 보강패턴으로 형성된다.

<51> 이 때, 절연층은 기관 위에 형성된 소자분리막, 및 소자분리막 위에 형성된 제 1 층간 절연층으로 구성되는 것이 바람직하다. 보강패턴은 보강패턴과 보강패턴 사이에 층간 절연층이 형성된 두 개의 보강패턴으로 구성되는 것이 바람직하다. 또한, 보강패턴은 본딩 패드를 형성하는 재료와 동일한 재료를 형성되는 것이 바람직하다.

<52> 완충 패턴부는 보강패턴 위에 형성된 최소한 한 층 이상의 보호층을 더 포함할 수 있다.

- <53> 보호층은 보강패턴 위에 형성된 패시베이션층, 및 메인 칩 에리어에서 잉크 토출부를 구성하는 잉크 챔버와 잉크 토출 노즐이 형성될 때 패시베이션층 위에 형성된 챔버/노즐 플레이트층으로 구성되는 것이 바람직하다.
- <54> 또한, 완충 패턴부는 메인 칩 에리어의 본딩 패드가 설치되는 영역과 인접한 스크라이브 레인 에리어의 양 사이트에 배치된다. 선택적으로, 완충 패턴부는 스크라이브 레인 에리어의 네 사이트에 모두 배치될 수도 있다.
- <55> 배선의 리드 단부와 본딩 패드 사이의 접합력을 높이기 위해, 리드 단부는 본딩 패드의 측벽과 밀착하게 접합된다.
- <56> 본 발명의 다른 실시양태에 따르면, 본 발명은 잉크 카트리지에서 공급되는 잉크를 토출하도록 기판에 형성된 잉크 토출부, 및 잉크 토출부를 제어하도록 회로부의 배선의 리드 단부와 연결되는 본딩 패드를 구비하는 메인 칩 에리어와; 메인 칩 에리어 외곽에 배치되고 메인 칩 에리어와 다른 프린트 헤드의 메인 칩 에리어 사이를 분리하는 절삭선이 배치되는 스크라이브 레인 에리어를 포함하는 잉크젯 프린터의 프린트 헤드 제조방법에 있어서, 회로부의 배선의 리드 단부와 본딩 패드 사이의 접합시 발생하는 충격에 의해 리드 단부와 기판 사이에 전기적 쇼트가 발생하는 것을 방지하고 메인 칩 에리어를 물리적으로 보호하기 위하여, 스크라이브 레인 에리어에 완충 패턴부를 메인 칩 에리어 및 기판과 전기적으로 분리되게 형성하는 단계를 포함하는 잉크젯 프린터의 프린트 헤드 제조방법을 제공한다.
- <57> 양호한 실시예에 있어서, 완충 패턴부를 형성하는 단계는 스크라이브 레인 에리어에 최소한 한 층 이상의 절연층을 형성하는 단계, 및 절연층이 형성된 스크라이브 레인 에리어에 소정 형태의 다수의 구멍을 갖는 판, 일정 형태로 배열된 다수의 소정 형태의

판, 및 그물/격자 형태의 판 형태 중의 하나로 이루어진 최소한 하나 이상의 보강패턴을 형성하는 단계를 포함한다.

<58> 절연층을 형성하는 단계는 기판 위에 소자분리막을 형성하는 단계, 및 소자분리막 위에 제 1 층간 절연층을 형성하는 단계로 구성된다.

<59> 보강패턴을 형성하는 단계는 제 1 층간 절연층 위에 제 1 보강패턴을 형성하는 단계, 제 1 보강패턴이 형성된 기판에 제 2 층간 절연층을 형성하는 단계, 및 제 2 층간 절연층 위에 제 2 보강패턴을 형성하는 단계로 구성된다.

<60> 이 때, 보강패턴을 형성하는 단계는 메인 칩 에리어에서 본딩 패드를 형성하는 단계와 동시에 수행되는 것이 바람직하다.

<61> 제 1 및 제 2 보강패턴을 형성하는 단계는 각각, 제 1 및 제 2 금속층을 증착하는 단계, 및 포토 레지스트를 마스크로 제 1 및 제 2 금속층을 패터닝하는 단계로 이루어지는 것이 바람직하다.

<62> 또한, 본딩 패드를 형성하는 단계는 제 2 금속층을 증착하는 단계시 본딩 패드를 구성하는 제 2 금속층의 부분의 상면에 넓은 요홈이 형성되도록 하기 위하여 제 2 층간 절연막을 형성하는 단계 후 제 2 층간 절연막에 넓은 홀로 이루어진 비아 홀을 형성하는 단계를 포함하는 것이 바람직하다.

<63> 완충 패턴부를 형성하는 단계는 제 2 보강패턴 위에 형성된 최소한 한 층 이상의 보호층을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.

- <64> 보호층을 형성하는 단계는 제 2 보강패턴 위에 패시베이션층을 형성하는 단계, 및 메인 칩 에리어에서 잉크 토출부를 구성하는 잉크 챔버와 잉크 토출 노즐을 형성할 때 패시베이션층 위에 챔버/노즐 플레이트층을 형성하는 단계로 구성된다.
- <65> 이하, 본 발명에 따른 잉크젯 프린터의 프린트 헤드 및 그 제조방법을 첨부 도면에 관하여 상세히 설명하기로 한다.
- <66> 본 발명에 적용되는 프린트 헤드는 도 1 및 도 2에 도시한 종래의 프린트 헤드(1)와 같이, 잉크 카트리지(도시하지 않음)에서 공급되는 잉크를 토출하는 헤드 칩(110), 및 헤드 칩(110)의 잉크 토출을 구동 및 제어하는 회로들이 형성된 가요성 인쇄회로판과 같은 회로부(도시하지 않음)를 포함한다
- <67> 도 6을 참조하면, 본 발명에 적용되는 프린트 헤드의 헤드 칩(110)이 수십 내지 수백개의 칩상태로 제조되는 웨이퍼(100)가 부분적으로 예시되어 있다.
- <68> 본 발명에 따른 각각의 헤드 칩(110)은 잉크 카트리지(도시하지 않음)에서 공급되는 잉크를 토출하는 잉크 토출부(도시하지 않음), 및 잉크 토출부를 제어하도록 패드 영역(113)에서 하부 배선(도시하지 않음) 및 회로부의 배선(131; 도 10f)의 리드 단부(132)와 연결되는 다수의 본딩 패드(109)가 배치되는 메인 칩 에리어(111)와; 메인칩 에리어(111) 외곽에 배치되고 메인 칩 에리어(111)와 타 메인 칩 에리어를 분리하는 절삭선(117)이 위치하는 절삭 영역을 구성하는 스크라이브 레인 에리어(115)로 나누어 진다.
- <69> 메인칩 에리어(111)에 배치되는 잉크 토출부는 도 1 및 도 2에 도시한 종래의 프린트 헤드(1)와 같이, 기판(101; 도 10f)에 형성된 버블을 생성하기 위한 히터(도시하지 않음)와 잉크 토출 노즐(도시하지 않음)로 구성된다.

- <70> 도 7a, 도 7b, 및 도 10f에 도시한 바와 같이, 본딩 패드(109)는 하부 배선을 구성하는 하부 메탈(104a), 및 하부 메탈(104a) 위쪽에 배치되고 회로부의 배선(131)의 리드 단부(132)와 연결되는 콘택 프러그(106a)로 구성된다.
- <71> 콘택 프러그(106a)의 상면에는 콘택 플러그(106a)가 스퍼터링 등과 같은 방법으로 형성될 때 층간 절연층(105)에 형성된 콘택 홀 또는 비아 홀(105a)에 의해 형성된 넓은 요홈(121)을 갖는다.
- <72> 콘택 프러그(106a)와의 접합력을 증가시키기 위하여, 리드 단부(132)는 압전 접합시 요홈(121)의 일측벽에 접합되도록 부착된다.
- <73> 따라서, 본 발명의 프린트 헤드(110)는 회로부의 배선(131)의 리드 단부(132)가 본딩 패드(109)에 압전 접합될 때, 접합 불량 발생하는 것이 방지된다.
- <74> 도 8 및 도 10f에 도시한 바와 같이, 본 발명의 헤드 칩(110)의 스크라이브 레인에리어(115)에는 헤드 칩(110)을 물리적 및 전기적으로 보호하기에 적당한 형태로 형성된 완충 패턴부(114)가 설치된다.
- <75> 완충 패턴부(114)는 헤드 칩(110)의 양 사이드, 즉 도면의 상 및 하측 사이트에 각각 배치된 네모 형태의 다수의 구멍(134)을 갖는 두 개의 하부 보강패턴(104), 하부 보강패턴(104)의 구멍(134)과 엇갈리게 배치된 네모 형태의 다수의 구멍(135)을 갖는 두 개의 상부 보강패턴(106), 및 헤드 칩(110)의 네 사이트에서 상부 보강패턴(106)과 하부 보강패턴(104) 사이에 배치된 층간 절연층(105)을 구비한다.
- <76> 선택적으로, 완충 패턴부(114')는 도 9에 도시한 바와 같이, 헤드 칩(110')의 상측 및 하측 사이트에서 일정한 형태로 각각 배열된 네모 형태의 다수의 작은 판으로 이루어

진 하판 패턴(104'), 하판 패턴(104')에 대해 엇갈리게 배치된 네모 형태의 다수의 작은 판으로 이루어진 상판 패턴(106'), 및 헤드 칩의 네 사이드에서 상판 패턴(106')과 하판 패턴(104') 사이에 배치된 층간 절연층(도시하지 않음)으로 구성될 수 있다.

<77> 완충 패턴부(114, 또는 114')는 위에서 설명한 구조중 어떠한 구조로 구성되더라도, 메인 칩 에리어(111)에 하부 배선, 및 하부 배선을 위한 본딩 패드(109)의 하부 메탈(104a) 및 콘택 플러그(106a)를 형성하기 위해 사용되는 도전성 재료, 즉 알루미늄, 또는 알루미늄의 합금에 의해 형성되며, 또 하부 배선, 히터, 게이트(도시하지 않음)와 소스-드레인(도시하지 않음)과 같은 스위칭 소자(도시하지 않음), 및 본딩 패드(109)와 전기적으로 절연되도록 형성된다.

<78> 또한, 도 10f에 도시한 바와 같이, 완충 패턴부(114, 또는 114')는 기판(101) 위에 형성된 소자분리막(102), 소자분리막(102) 위에 형성된 열산화막과 같은 절연체막으로 이루어진 제 1 층간 절연층(103), 상부 보강패턴(106) 또는 상판 패턴(106') 위쪽에 형성된 패시베이션층(105), 및 메인 칩 에리어(111)에서 잉크 챔버(도시하지 않음) 및 잉크 토출 노즐(도시하지 않음)을 형성하기 위한 챔버 플레이트/노즐 플레이트(도시하지 않음)가 형성될 때 스크라이브 라인 에리어(115)에서 상부 보강패턴(106) 또는 상판 패턴(106') 위쪽에 형성되는 챔버/노즐 플레이트층(108)을 더 포함할 수 있다.

<79> 이러한 층(102, 103, 105, 108)들은 상부 및 하부 보강패턴(106, 104) 또는 상판 및 하판 패턴(106', 104')과 함께 기판(101)을 기계적 및 전기적으로 보강 및 절연하는 역할을 한다.

<80> 이와 같이, 본 발명의 완충 패턴부(114, 또는 114')는 상부 및 하부 보강패턴(106, 104) 또는 상판 및 하판 패턴(106', 104')과 다수의 절연 및 보호층(102, 103, 105,

108)을 통하여 헤드 칩(110)의 외곽을 전기적으로 절연 및 기계적으로 보강하는 버퍼 역할을 하게 된다.

<81> 따라서, 회로부의 배선(131)의 리드 단부(132)와 본딩 패드(109) 사이의 접합시 발생하는 리드 단부(132)와 기판(101) 사이의 전기적인 쇼트가 방지되며, 헤드 칩(110)에 충분한 기계적 강도를 제공하여 와이핑 동작 등 프린팅시 헤드 칩(110)이 파손되는 것이 방지된다.

<82> 또한, 프린팅시 헤드 칩(110)에서 발생하는 열이 금속으로 이루어진 완충 패턴부(114, 또는 114')를 통해 잉크 카트리지로 효율적으로 방출될 수 있게 된다.

<83> 이상에서 설명한 본 발명의 실시예에서, 완충 패턴부의 상부 및 하부 보강패턴(104, 106) 및/또는 상판 및 하판 패턴(104', 106')은 헤드 칩(110)의 상측 및 하측 사이드에 관해서만 배치되는 것으로 설명하였지만, 헤드 칩(110)의 기계적 강도와 열제거 능력을 높이기 위해 헤드 칩(110)의 상측 및 하측 사이드외의 타측 사이드에도 설치될 수 있음을 이해해야 할 것이다.

<84> 또한, 본 실시예에서는 완충 패턴부의 상부 및 하부 보강패턴(104, 106) 및/또는 상판 및 하판 패턴(104', 106')이 네모 형태의 구멍을 갖는 사각형 판 및/또는 네모 형태의 작은 판으로 구성되는 것으로 설명하였으나, 본 발명은 이것으로만 한정하지 않으며, 보강구조를 제공하는 다른 적당한 형태, 예를 들면 원형 형태의 구멍을 갖는 판, 원형 형태의 판, 그물 또는 격자 형태의 판 등으로도 구성될 수 있을 것이다.

<85> 다음으로, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 잉크젯 프린트헤드의 제조방법을 도 10a 내지 도 10f에 관하여 상세히 설명하기로 한다.

- <86> 먼저, 도 10a에 도시한 바와 같이, 실리콘 기판과 같은 반도체 기판(101)은 헤드 칩(110)의 메인 칩 에리어(111)의 스위칭 소자와 잉크 공급 메니폴드(도시하지 않음)를 형성할 활성영역, 및 스크라이브 라인 에리어(115)의 그라운드 영역 등을 한정하는 소자 분리막(102)이 통상의 소자분리 공정, 예컨대 로코스(LOCOS; local oxidation of silicon) 공정 또는 트렌치 소자분리 공정에 의해 산화막으로 형성된다.
- <87> 이어서, 게이트 및 소스-드레인 등과 같은 스위칭 소자가 상응하는 영역(도시하지 않음)에 공지의 방법으로 형성된 다음, 도 10b에 도시한 바와 같이, 제 1 층간 절연층 (Inter-layer Dielectric Layer; 103)이 보호층으로써 기판(101)의 전면에 형성된다. 이 제 1 층간 절연층(103)은 열산화막과 같은 절연체막으로 형성된다.
- <88> 그 후, 헤드 칩(110)의 스위칭 소자의 소스-드레인과 같은 부분과 연결될 하부 배선(도시하지 않음)을 형성하도록 하부 배선을 형성할 도전성이 좋고 패터닝이 용이한 금속, 예를들면 알루미늄 또는 알루미늄 합금으로 이루어진 하부 금속층이 기판(101)의 전면에 스퍼터링법으로 증착된다.
- <89> 이어서, 하부 금속층 위에 포토 레지스트(도시하지 않음)를 도포한 후 하부 배선용 마스크를 이용한 노광 및 현상으로 식각 마스크(도시하지 않음)를 형성한 다음, 식각 마스크를 이용하여 하부 금속층을 패터닝한다.
- <90> 그 결과, 헤드 칩(110)의 메인 칩 에리어(111)에서는 소스-드레인과 연결될 하부 배선이 형성된다.
- <91> 또한, 이 때, 도 10c에 도시한 바와 같이, 메인 칩 에리어(111)의 패드 영역(113)에서는 하부 배선과 연결되는 본딩 패드(109)의 하부 메탈(104a)이 형성되고, 스크라이브

레인 에리어(115)에서는 하부 보강패턴(104)과, 그라운드 또는 헤드 칩(110) 절삭시 기판(101)을 보호하는 역할을 하는 PCT 방지 패턴(104b)이 형성된다.

<92> 도 8에 도시한 바와 같이, 하부 보강패턴(104)은 네모 형태의 다수의 구멍(134)을 갖는 사각형 형상의 판 형태를 갖는다. 이 하부 보강패턴(104)은 헤드 칩(110)을 보강하는 역할을 할 뿐 아니라, 소자분리막(102) 및 제 1 층간 절연층(103)을 통해 기판(101)과 절연되어 있으므로 기판(101)과 회로부의 배선(131)의 리드 단부(132) 사이의 전기적인 쇼트를 방지하는 역할을 하게 된다.

<93> 하부 배선, 본딩 패드(109)의 하부 메탈(104a), 및 하부 보강패턴(104)이 형성된 후, 기판(101)의 전면에는 TEOS(tetra ethyl ortho silicate) 산화막, 및 CVD 산화막과 같은 제 2 층간 절연층(Inter-metal Dielectric Layer:105)이 형성된다. 이 제 2 층간 절연층(105)은 하부 배선과 추후 형성될 상부 배선, 및 하부 보강패턴(104)과 상부 보강패턴(106)을 서로 절연하는 역할을 하게 된다.

<94> 이어서, 도 10d에 도시한 바와 같이, 헤드 칩(110)의 제 2 층간 절연층(105)의 소정 부분이 포토리소그래피 방법으로 패터닝되며, 이에 따라 제 2 층간 절연층(105)에는 패드 영역(113)의 하부 메탈(104a)의 일부를 노출시키는 넓은 콘택 홀 내지는 비아 홀(105a)이 형성된다.

<95> 비아 홀(105a)이 형성된 후, 기판(101)의 전면에는 알루미늄 또는 알루미늄 합금의 상부 금속층이 스퍼터링 등의 방법으로 증착된다.

<96> 이어서, 상부 금속층 위에 포토 레지스트(도시하지 않음)를 도포한 후 상부 배선용 마스크(도시하지 않음)를 이용한 노광 및 현상으로 식각 마스크(도시하지 않음)를 형

성한 다음, 식각 마스크를 이용하여 상부 금속층이 패터닝된다. 그 결과, 비아 홀(105a)에는 도 10e에 도시한 바와 같이, 넓은 요홈(121)을 갖는 콘택 플러그(106a)가 형성된다.

<97> 또한, 이 때, 스크라이브 레인 에리어(115)에서는 상부 보강패턴(106)이 형성된다.

<98> 상부 보강패턴(106)은 도 8에 도시한 바와 같이, 네모 형태의 다수의 구멍(135)이 하부 보강패턴(104)의 구멍(134)과 엇갈리게 배치된 사각형 형상의 판 형태로 구성된다. 이와 같이 형성된 상부 보강패턴(106)은 하부 보강패턴(104)과 함께 헤드 칩(110)의 강도를 보강할 뿐 아니라, 제 2 층간 절연층(105)을 통해 하부 보강패턴(104)와 절연되어 있으므로 기판(101)과 회로부의 배선(131)의 리드 단부(132) 사이의 전기적인 쇼트를 방지하는 역할을 하게 된다.

<99> 상부 보강패턴(106)이 형성된 후, 기판(101)의 메인 칩 에리어(111)의 해당 영역에 히터(도시하지 않음)가 형성된다.

<100> 이 때, 히터는 비저항이 높은 금속과 낮은 금속박막을 차례로 적층한 다음 금속 박막중 부분적으로 저항이 낮은 금속을 선택적으로 식각하거나, 실리콘 기판(101)의 전면 에 불순물이 도핑된 폴리 실리콘을 증착시킨 다음 이를 패터닝하는 것에 의해 형성된다.

<101> 히터가 형성된 후, 기판(101)의 전면에는 P-SiN과 같은 실리콘 질화막으로 이루어진 패시베이션층(107)이 형성된 다음, 헤드 칩(110)의 본딩 패드(109)를 오픈하기 위하여 식각 마스크를 사용하여 패시베이션층(107)이 식각된다.

<102> 그 후, 잉크 챔버 및 노즐 등이 공지의 챔버 플레이트 및 노즐 플레이트를 형성하는 공정에 의해 형성된다. 이 때, 헤드 칩(110)을 더욱 보강 및 절연하기 위하여, 도 10f에 도시한 바와 같이, 스크라이브 레인 에리어(115)에서도 챔버/노즐 플레이트 층(108)이 형성된다.

<103> 그 후, 회로부의 배선(131)의 리드 단부(132)는 도 7a 및 도 7b에 도시한 바와 같이, 본딩 패드(109)의 콘택 플러그(106a)의 상면에 형성된 요홈(121)의 일측벽에 압전 접착 방식으로 접착되면, 본 발명의 프린트 헤드의 제조는 종료된다.

【발명의 효과】

<104> 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명의 잉크젯 프린터의 프린트 헤드는 헤드 칩 외곽에 완충 패턴부를 가지므로, 회로부의 배선의 리드 단부와 본딩 패드 사이의 접합시 발생하는 리드 단부와 기판 사이의 전기적인 쇼트를 방지할 수 있을 뿐 아니라, 와이핑 동작 등과 같은 프린팅시 헤드 칩이 파손되는 것을 방지할 수 있는 효과를 제공한다.

<105> 또한, 본 발명의 프린트 헤드는 회로부의 배선의 리드 단부가 본딩 패드의 상면에 형성된 요홈의 일측벽에 접합되므로, 본딩 패드와 리드 단부 사이의 접합시 접합 불량을 방지 할 수 있다.

<106> 또한, 본 발명의 프린트 헤드는 헤드 칩 외곽에 금속을 포함하는 완충 패턴부를 가지므로, 프린팅시 발생하는 열을 헤드 칩의 외부로 효율적으로 방출할 수 있다.

<107> 이상에서, 본 발명의 특정한 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 또한 설명하였다. 그러나, 본 발명은 상술한 실시예에 한정되지 아니하며, 특허청구의 범위에서 청구하는

본 발명의 요지와 사상을 벗어남이 없이 당해 발명에 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진자라면 누구든지 다양한 수정과 변형실시가 가능할 것이다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

잉크 카트리지에서 공급되는 잉크를 토출하도록 기관에 형성된 잉크 토출부, 및 상기 잉크 토출부를 제어하도록 회로부의 배선의 리드 단부와 연결되는 본딩 패드가 배치되는 메인 칩 에리어와; 상기 메인 칩 에리어 외곽에 배치되고 상기 메인 칩 에리어와 타 프린트 헤드의 메인 칩 에리어 사이를 분리하는 절삭선이 배치되는 절삭영역을 구성하는 스크라이브 라인 에리어를 포함하는 잉크젯 프린터의 프린트 헤드에 있어서,

상기 스크라이브 라인 에리어는 상기 회로부의 상기 배선의 상기 리드 단부와 상기 본딩 패드 사이의 접합시 발생하는 충격에 의해 상기 리드 단부와 상기 기관 사이에 전기적 쇼트가 발생하는 것을 방지하고 상기 메인 칩 에리어를 물리적으로 보호하기 위하여 상기 메인 칩 에리어 및 상기 기관과 전기적으로 분리되게 형성된 완충 패턴부를 포함하는 것을 특징으로 하는 잉크젯 프린터의 프린트 헤드.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서, 상기 완충 패턴부는,

상기 기관위에 형성된 최소한 한 층 이상의 절연층; 및

소정 형태의 다수의 구멍을 갖는 판, 일정 형태로 배열된 다수의 소정 형태의 판, 및 그물/격자 형태의 판 형태 중의 하나로 이루어진 최소한 하나 이상의 보강패턴을 포함하는 것을 특징으로 하는 잉크젯 프린터의 프린트 헤드.

【청구항 3】

제 2 항에 있어서, 상기 절연층은,

상기 기관 위에 형성된 소자분리막; 및

상기 소자분리막 위에 형성된 제 1 층간 절연층을 포함하는 것을 특징으로 하는 잉크젯 프린터의 프린트 헤드.

【청구항 4】

제 2 항에 있어서, 상기 보강패턴은 보강패턴과 보강패턴 사이에 층간 절연층이 형성된 두 개의 보강패턴을 포함하는 것을 특징으로 하는 잉크젯 프린터의 프린트 헤드.

【청구항 5】

제 2 항에 있어서, 상기 보강패턴은 상기 본딩 패드를 형성하는 재료와 동일한 재료를 형성되는 것을 특징으로 하는 잉크젯 프린터의 프린트 헤드.

【청구항 6】

제 2 항에 있어서, 상기 완충 패턴부는 상기 보강패턴 위에 형성된 최소한 한 층 이상의 보호층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 잉크젯 프린터의 프린트 헤드.

【청구항 7】

제 6 항에 있어서, 상기 보호층은,

상기 보강패턴 위에 형성된 패시베이션층; 및

상기 메인 칩 에리어에서 상기 잉크 토출부를 구성하는 잉크 챔버와 잉크 토출 노즐이 형성될 때 상기 패시베이션층 위에 형성된 챔버/노즐 플레이트층을 포함하는 것을 특징으로 하는 잉크젯 프린터의 프린트 헤드.

【청구항 8】

제 1 항에 있어서, 상기 완충 패턴부는 상기 메인 칩 에리어의 상기 본딩 패드가 설치되는 영역과 인접한 상기 스크라이브 레인 에리어의 양 사이트에 배치된 것을 특징으로 하는 잉크젯 프린터의 프린트 헤드.

【청구항 9】

제 1 항에 있어서, 상기 완충 패턴부는 상기 스크라이브 레인 에리어의 네 사이트에 모두 배치된 것을 특징으로 하는 잉크젯 프린터의 프린트 헤드.

【청구항 10】

제 1 항에 있어서, 상기 배선의 상기 리드 단부는 상기 본딩 패드와의 접합력을 높이기 위해, 상기 본딩 패드의 상면에 형성된 요홈의 측벽과 밀착하게 접합된 것을 특징으로 하는 잉크젯 프린터의 프린트 헤드.

【청구항 11】

잉크 카트리지에서 공급되는 잉크를 토출하도록 기판에 형성된 잉크 토출부, 및 상기 잉크 토출부를 제어하도록 회로부의 배선의 리드 단부와 연결되는 본딩 패드를 구비하는 메인 칩 에리어와; 상기 메인 칩 에리어 외곽에 배치되고 상기 메인 칩 에리어와 타 프린트 헤드의 메인 칩 에리어 사이를 분리하는 절삭선이 배치되는 스크라이브 레인 에리어를 포함하는 잉크젯 프린터의 프린트 헤드 제조방법에 있어서,

상기 회로부의 상기 배선의 상기 리드 단부와 상기 본딩 패드 사이의 접합시 발생하는 충격에 의해 상기 리드 단부와 상기 기판 사이에 전기적 쇼트가 발생하는 것을 방지하고 상기 메인 칩 에리어를 물리적으로 보호하기 위하여, 상기 스크라이브 레인 에리

어에 완충 패턴부를 상기 메인 칩 에리어 및 상기 기판과 전기적으로 분리되게 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 잉크젯 프린터의 프린트 헤드 제조방법.

【청구항 12】

제 11항에 있어서, 상기 완충 패턴부를 형성하는 단계는,

상기 스크라이브 라인 에리어에 최소한 한 층 이상의 절연층을 형성하는 단계; 및

상기 절연층이 형성된 상기 스크라이브 라인 에리어에 소정 형태의 다수의 구멍을 갖는 판, 일정 형태로 배열된 다수의 소정 형태의 판, 및 그물/격자 형태의 판 형태 중의 하나로 이루어진 최소한 하나 이상의 보강패턴을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 잉크젯 프린터의 프린트 헤드.

【청구항 13】

제 12항에 있어서, 상기 절연층을 형성하는 단계는,

상기 기판 위에 소자분리막을 형성하는 단계; 및

상기 소자분리막 위에 제 1 층간 절연층을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 잉크젯 프린터의 프린트 헤드.

【청구항 14】

제 13 항에 있어서, 상기 보강패턴을 형성하는 단계는,

상기 제 1 층간 절연층 위에 제 1 보강패턴을 형성하는 단계;

상기 제 1 보강패턴이 형성된 상기 기판에 제 2 층간 절연층을 형성하는 단계; 및

상기 제 2 층간 절연층 위에 제 2 보강패턴을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 잉크젯 프린터의 프린트 헤드.

【청구항 15】

제 14 항에 있어서, 상기 보강패턴을 형성하는 단계는 상기 메인 칩 에리어에서 상기 본딩 패드를 형성하는 단계와 동시에 수행되는 것을 특징으로 하는 잉크젯 프린터의 프린트 헤드.

【청구항 16】

제 15 항에 있어서, 상기 제 1 및 상기 제 2 보강패턴을 형성하는 단계는, 각각,

제 1 및 제 2 금속층을 증착하는 단계; 및

포토 레지스트를 마스크로 상기 제 1 및 상기 제 2 금속층을 패터닝하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 잉크젯 프린터의 프린트 헤드.

【청구항 17】

제 16 항에 있어서, 상기 본딩 패드를 형성하는 단계는 상기 제 2 금속층을 증착하는 단계시 상기 본딩 패드를 구성하는 상기 제 2 금속층의 부분의 상면에 넓은 요홈이 형성되도록 하기 위하여 상기 제 2 층간 절연막을 형성하는 단계 후 상기 제 2 층간 절연막에 넓은 홀로 이루어진 비아 홀을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 잉크젯 프린터의 프린트 헤드.

【청구항 18】

제 12 항에 있어서, 상기 완충 패턴부를 형성하는 단계는 상기 보강패턴 위에 형성된 최소한 한 층 이상의 보호층을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 잉크젯 프린터의 프린트 헤드.

【청구항 19】

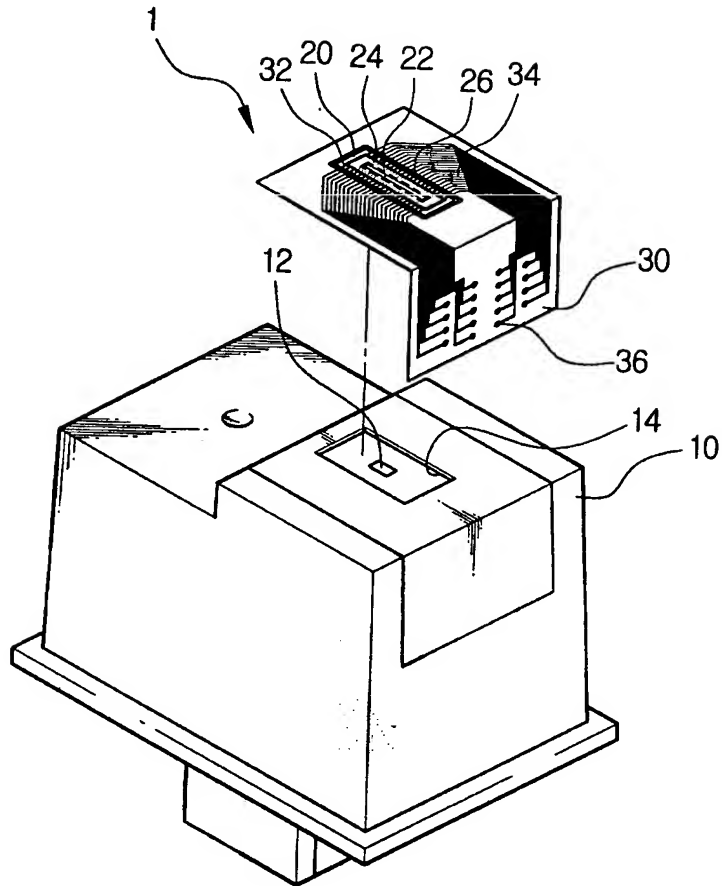
제 18 항에 있어서, 상기 보호층을 형성하는 단계는,

상기 보강패턴 위에 패시베이션층을 형성하는 단계; 및

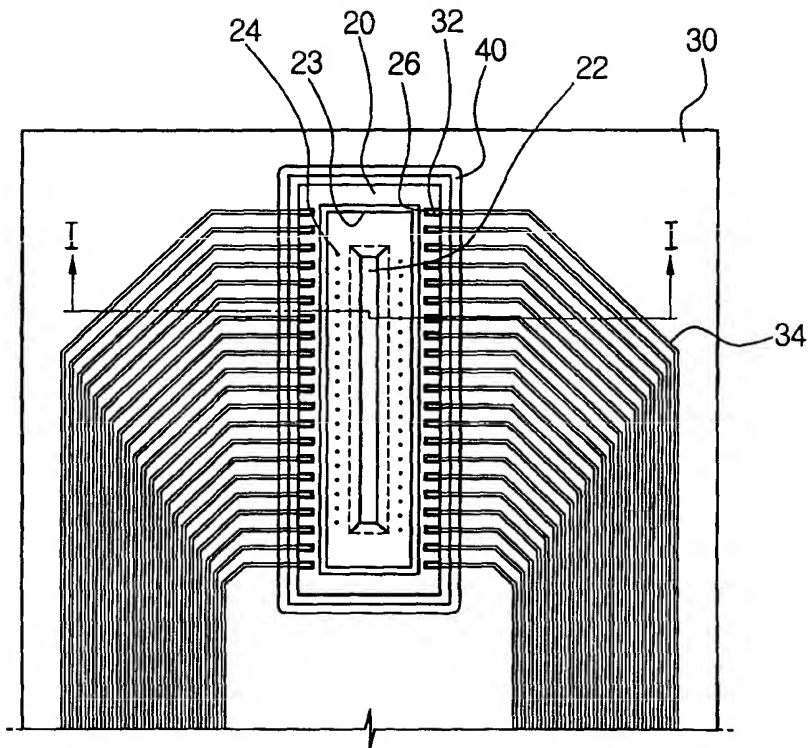
상기 메인 칩 에리어에서 상기 잉크 토출부를 구성하는 잉크 챔버와 잉크 토출 노즐을 형성할 때 상기 패시베이션층 위에 챔버/노즐 플레이트층을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 잉크젯 프린터의 프린트 헤드.

【도면】

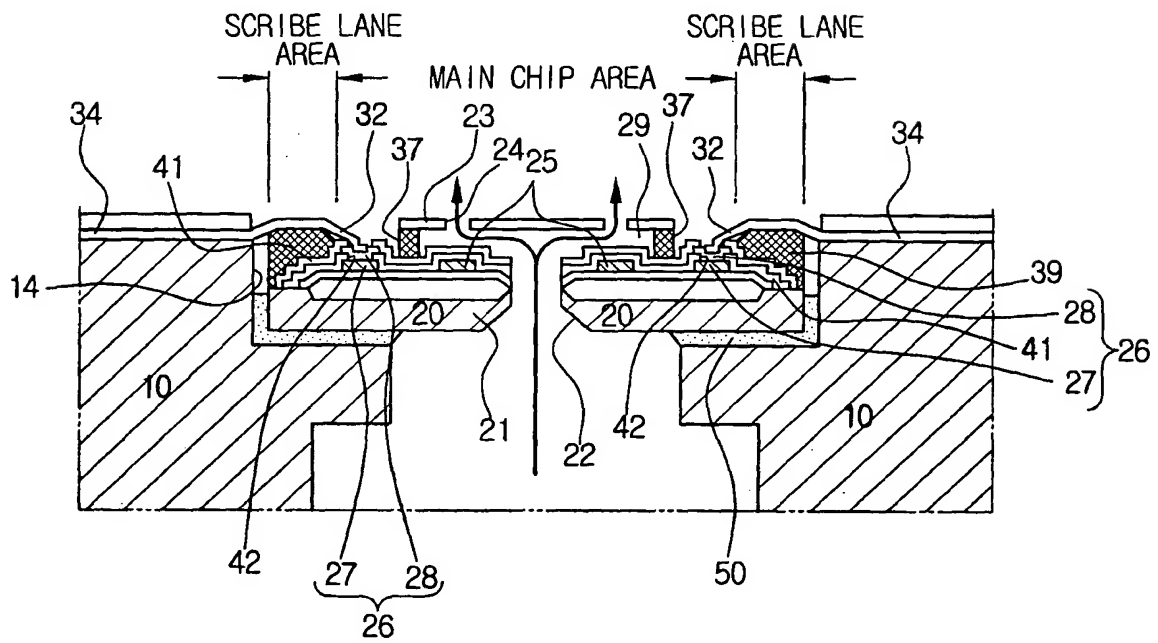
【도 1】



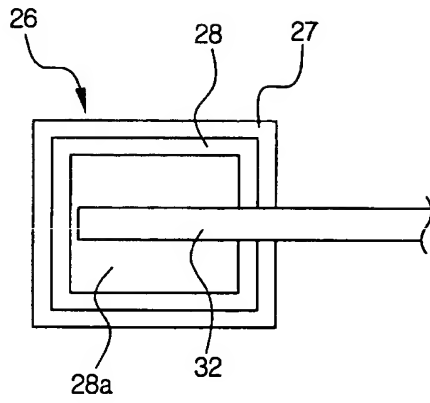
【도 2】



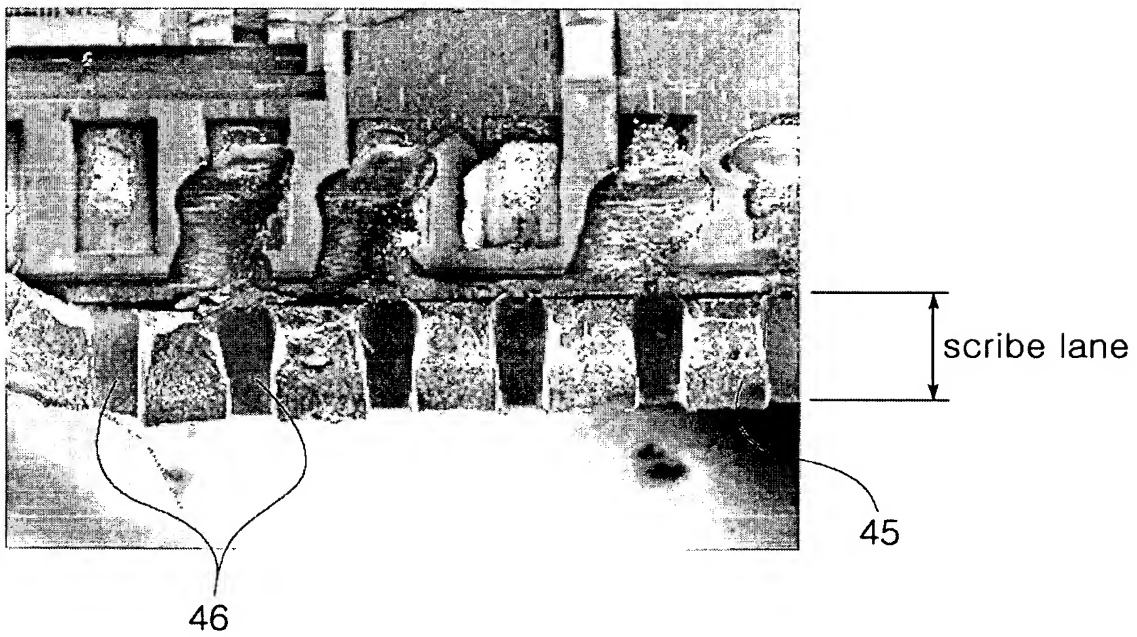
【도 3】



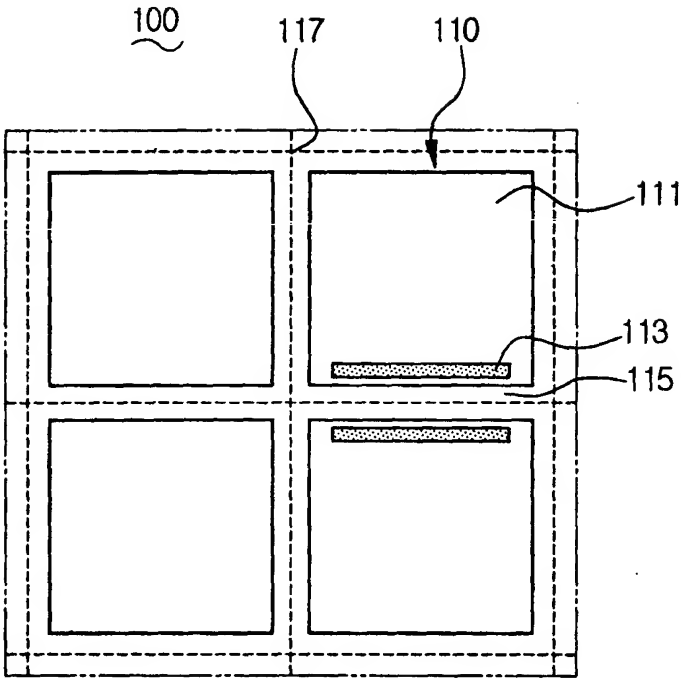
【도 4】



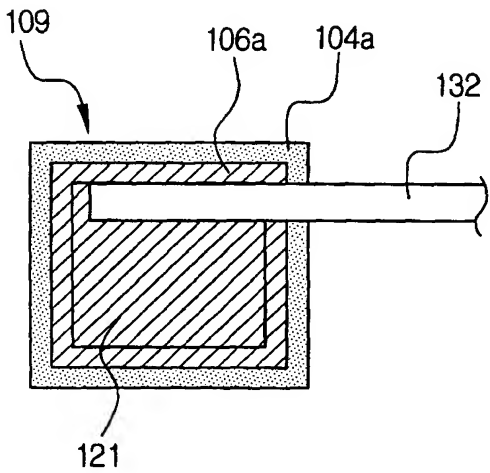
【도 5】



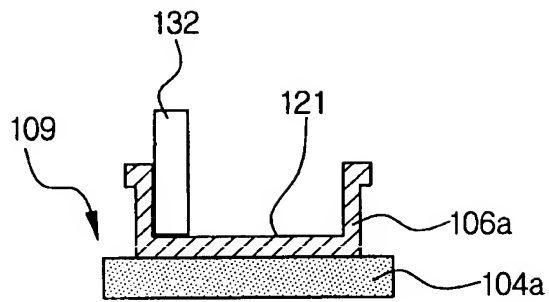
【도 6】



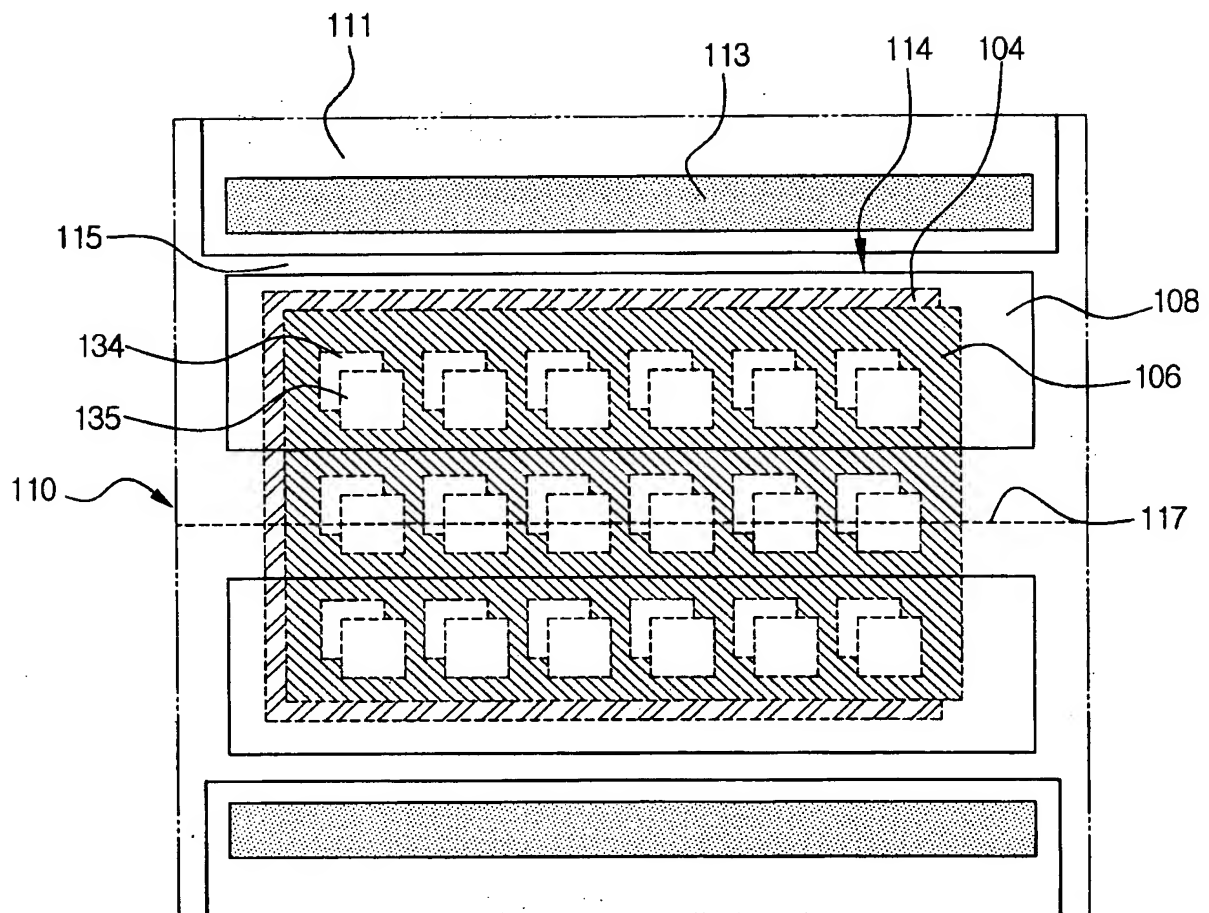
【도 7a】



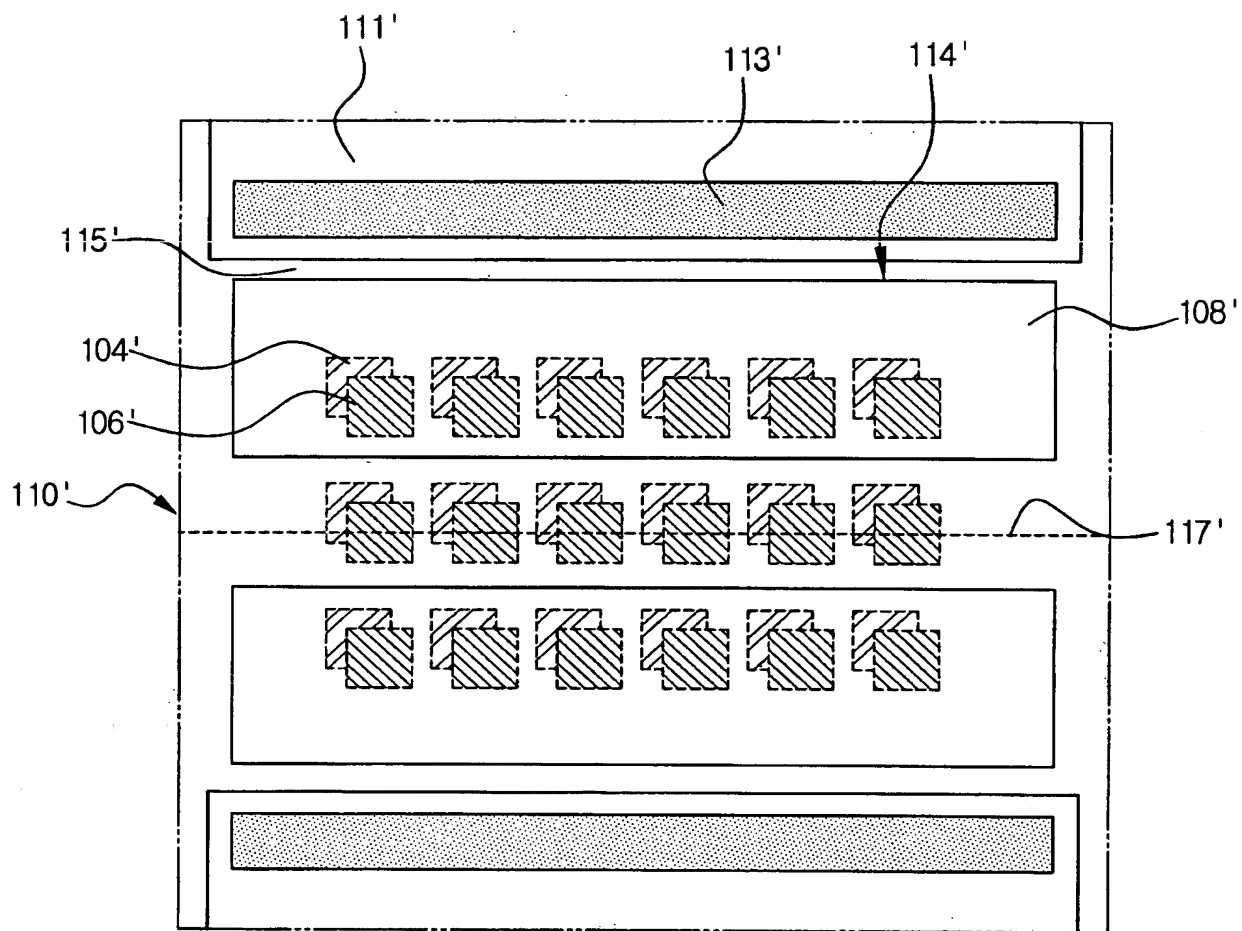
【도 7b】



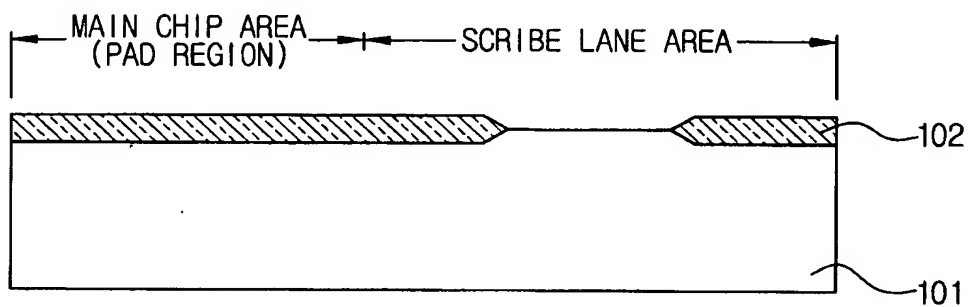
【도 8】



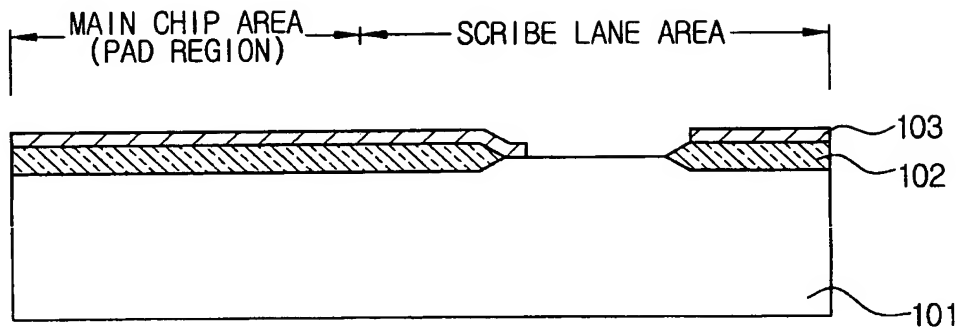
【도 9】



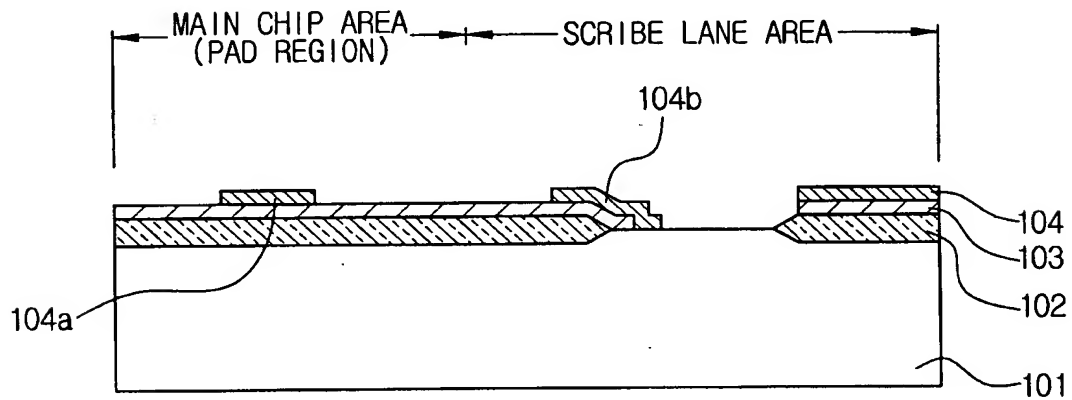
【도 10a】



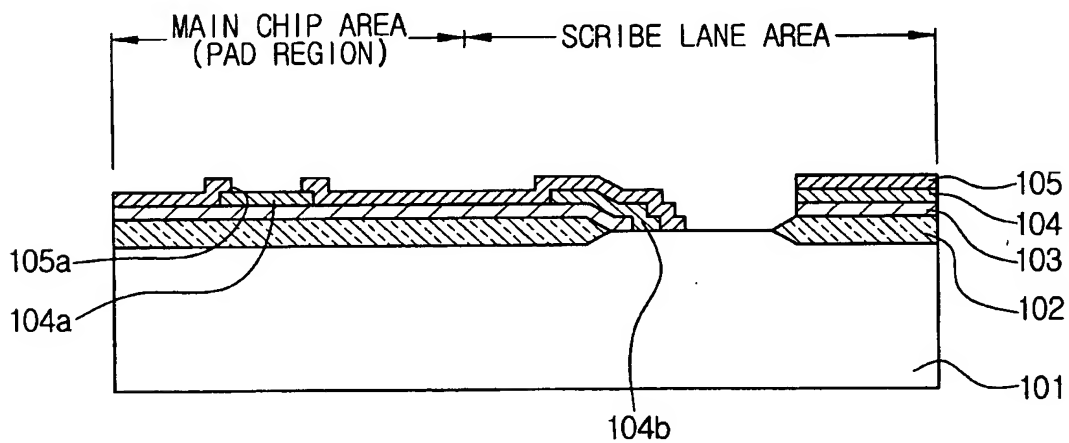
【도 10b】



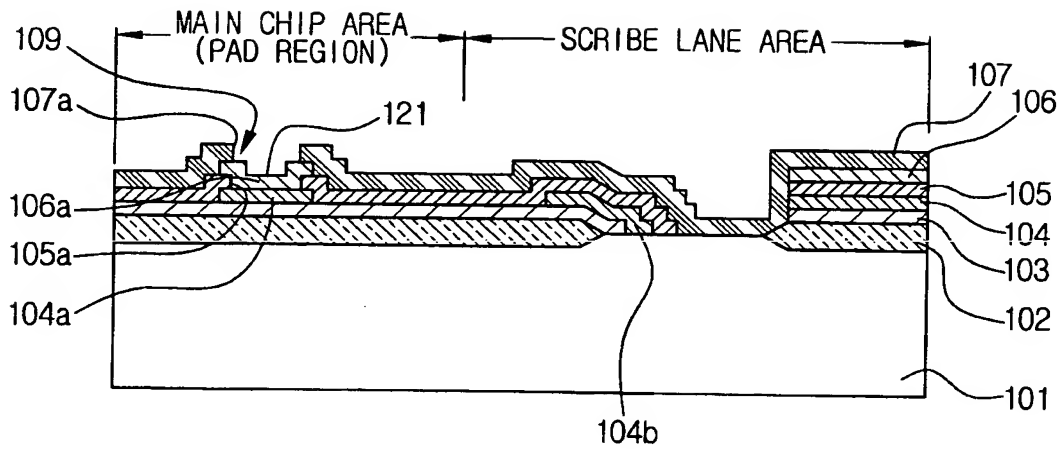
【도 10c】



【도 10d】



【도 10e】



【도 10f】

